

PAT-NO: JP02000123635A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000123635 A

TITLE: ELECTRIC INSULATING AND COOLING MATERIAL FOR HIGH  
VOLTAGE POWER SUPPLY DEVICE

PUBN-DATE: April 28, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
JEDLITSCHKA, HANS W A

COUNTRY  
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME  
GE MEDICAL SYST SA

COUNTRY  
N/A

APPL-NO: JP11283984

APPL-DATE: October 5, 1999

PRIORITY-DATA: 989812443 ( October 5, 1998)

INT-CL (IPC): H01B003/00, H05G001/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrical insulating and cooling material for a high voltage power supply device capable of maintaining the high voltage space at a relatively low temp. for preventing deterioration of an element likely to be damaged by the heat originating from power loss.

SOLUTION: An electrical insulating and cooling material is of composite type consisting of at least one sort of thermoplastic polymer and at least one sort of granular ceramic filler, wherein the thermal conductivity is no less than 0.9 W/m. K. Examples of the thermoplastic polymer are polypropylene, polyether imide, polyphenyl sulfide, and mixture of polyether imide and polyphenyl sulfide. Examples of the granular ceramic filler are alumina, aluminum nitrate, boron nitride, barium sulfate, beryllium oxide, and mixture thereof.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-123635

(P2000-123635A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 B 3/00		H 0 1 B 3/00	A
H 0 5 G 1/02		H 0 5 G 1/02	P

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 4 頁)

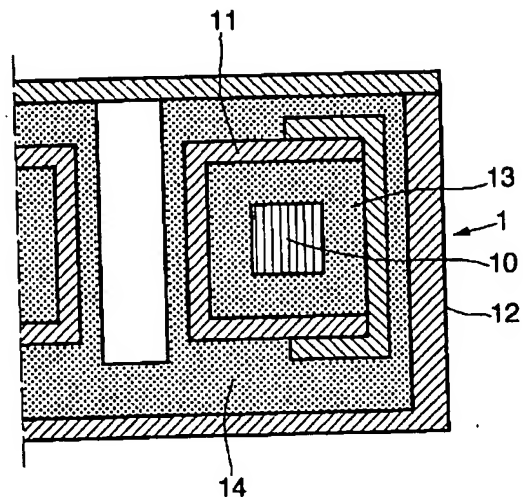
(21) 出願番号	特願平11-283984	(71) 出願人	598093495 ジーイー・メディカル・システムズ・エス アー フランス国・78533・バク セデ・リュ ドウ ラ ミニエール・283
(22) 出願日	平成11年10月5日 (1999.10.5)	(72) 発明者	ハンス・ダブリュ・エイ・ジェドリシュカ フランス国・92320・シャティロン・リュ ピエール プロソレット・110
(31) 優先権主張番号	9 8 1 2 4 4 3	(74) 代理人	100064621 弁理士 山川 政樹
(32) 優先日	平成10年10月5日 (1998.10.5)		
(33) 優先権主張国	フランス (F R)		

(54) 【発明の名称】 高電圧電源装置用の電気絶縁・冷却用材料

(57) 【要約】

【課題】 電力損失からくる熱により損傷しやすい素子が劣化するのを防ぐため、高電圧スペースを比較的低温度に維持できる高電圧電源装置用の絶縁・冷却用材料を提供する。

【解決手段】 本発明材料は、少なくとも1種類の熱可塑性ポリマーと少なくとも1種類の粒子状セラミック充填剤との複合材であり、熱伝導率が少なくとも0.9 W / M. Kである。熱可塑性ポリマーとしては、ポリプロピレン、ポリエーテルイミド、ポリフェニルサルファイド、およびポリエーテルイミドとポリフェニルサルファイドの混合物が使用できる。この粒子状セラミック充填剤としては、アルミナ、硝酸アルミニウム、窒化ホウ素、硫酸バリウム、酸化ベリリウムおよびこれらの混合物が使用できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも一種の熱可塑性ポリマーと少なくとも一種の粒子状セラミック充填剤との複合材を含み、少なくとも0.9W/m・Kの熱伝導率を有する高電圧電源装置用材料。

【請求項2】 前記複合材が、全重量に対して少なくとも40重量パーセントの粒子状セラミック充填剤を含む請求項1に記載の材料。

【請求項3】 粒子状セラミック充填剤が、前記複合材重量に対して40から80重量パーセントの範囲、好ましくは40から60重量パーセントである請求項2に記載の材料。

【請求項4】 前記熱可塑性ポリマーが、ポリプロピレン、ポリテトラフルオロエチレンおよびポリエーテルアミドのうちから選択される請求項1ないし3のいずれか一項に記載の材料。

【請求項5】 前記粒子状セラミック充填剤が、アルミナ、硝酸アルミニウム、窒化ホウ素、およびその混合物のうちから選択される請求項1ないし4のいずれか一項に記載の材料。

【請求項6】 前記粒子状セラミック充填剤が、硝酸アルミニウム、窒化ホウ素、およびその混合物のうちから選択される請求項5に記載の材料。

【請求項7】 前記粒子状セラミック充填剤の粒子サイズが、10から60マイクロメートルである請求項1ないし6のいずれか一項に記載の材料。

【請求項8】 前記材料の絶縁耐力が、少なくとも50kV/mmである請求項1ないし7のいずれか一項に記載の材料。

【請求項9】 前記材料の絶縁耐力が50kV/mmを超え、かつ前記材料の誘電率が2から4である請求項8に記載の材料。

【請求項10】 請求項1ないし9のいずれか一項に記載の複合材料からなる容器(11)によって装置内に支持されかつ電気的に絶縁された高電圧能動部品(10)を含む高電圧電源装置。

【請求項11】 前記容器が、絶縁用オイルで分離され、互いに重なり合った容器から構成される多重容器である請求項10に記載の電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高電圧(HV)電源装置、特にX線管用の高電圧電源装置を絶縁しかつ冷却するための材料と、その材料を組み込んだ高電圧電源装置に関する。

【0002】より詳細には本発明は、高電圧電源装置が動作時に発生させる熱の放散を改善するための優れた熱伝導率を有する高電圧電源装置用の斬新な絶縁・冷却用材料に関する。

## 【0003】

【従来の技術】周知のように、X線管は陽極に向けて電子ビームを放射するフィラメント陰極を含む。電子ビームによる衝突作用を受け、陽極がX線ビームを放射する。高エネルギーの電子ビームを得るため、電子を陰極と陽極との間に発生させた強い電界により加速する。この目的のため、陽極の電位を陰極に対し非常に高い正の電位まで上昇させる。この電位は150kVを超えることがある。高電圧電源装置はこの電位を発生させるために使用される。

10 【0004】一般的に言って、高電圧電源装置の能動部品は、電気絶縁材料からなる第1のリブ付きケースあるいは容器内に収容され支持されている。能動部品を収容したこの第1のケース自体は、金属製でかつ接地された第2のケース中に収容されている。能動部品を収容したこの第1のケースの内部スペースおよび第1のケースと第2のケースの間のスペースは、絶縁・冷却用液体、一般的にはオイルで満たされている。

20 【0005】より具体的には、たとえば高電圧トランスのコンポーネント、倍電圧整流器、様々な電位をもつ導電素子など、第1のケース内にある高電圧電源装置の能動部品は、この第1のケース内で電気絶縁プラスチックなどの高絶縁材料からなる別々のコンパートメント内に収容されることにより、正規の位置に機械的に保持されると共に、それぞれのコンポーネントが相互に電気的に絶縁される。この第1のケース内の空きスペースもオイルなどの絶縁・冷却用液体で満たされている。

30 【0006】第1のケース内部および第1のケースと接地された第2のケースとの間の、オイルで満たされ互いに連絡する空きスペースは、通常高電圧スペースと言われるスペースを構成している。

【0007】X線管の動作に必要な電力は10分の数秒間で25から100kWに及ぶことがある。高電圧電源装置が非常に高効率である場合であっても、能動部品中での電気的損失により高電圧スペース内の温度が上昇するため、この装置が供給できる電力は抑えられる。こうした電気的損失は出力電力の6%になることがある。電力損失はほぼ数キロワットであるのが普通である。

## 【0008】

40 【発明が解決しようとする課題】これらの電力損失からくる熱により損傷しやすい素子が劣化するのを防ぐため、高電圧スペースを比較的低温度に維持できることが望ましい。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】したがって本発明の一態様は、必要な電気的特性を保持しつつ、優れた熱伝導率をもつ高電圧電源装置用の絶縁・冷却用材料である。

50 【0010】本発明の別の態様は、オイルで満たされ、高電圧の能動素子を取り囲む高電圧スペースが、この能動素子を絶縁しかつ支持するための、ここに開示する発明の絶縁・冷却用材料からなる容器を備える高電圧電源

装置である。

【0011】本発明の別の態様は、少なくとも一種類の熱可塑性ポリマーと少なくとも一種類の粒子状セラミック充填剤との複合材を含み、少なくとも0.9W/m・Kの熱伝導率を有する高電圧電源装置用の絶縁・冷却用材料である。

【0012】本発明はまた、本発明による絶縁・冷却用材料からなり、能動素子を絶縁しかつ支持するための容器を含む高電圧電源装置に関する。

【0013】本発明を応用できる高電圧電源装置は、米国特許出願第09/168,843号に記載されており、これは参照により本明細書に組み込む。簡略に述べると、能動部品を含む高電圧の装置はモジュール式支持体のハウジング内に置かれ、その支持体の側壁が、電気絶縁と熱伝導の両方に優れ、重なり合った相補型斜面を有する要素より形成される。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、オイルに浸漬されると共に、固体絶縁材料からなる1つあるいは複数の絶縁用容器11で絶縁され、かつ支持された能動部品10を従来通り含む高電圧装置1を模式的に示したものである。

【0015】これらの能動部品10と支持・絶縁用容器11は、たとえばアルミニウムからなり、接地されたリブ付きケース12内に収容されている。

【0016】能動部品10と絶縁用容器11の間にある空きスペース13と、絶縁用容器11と接地されたケース12の間にある空きスペース14とは、互いに連絡し、絶縁オイルで満たされている。

【0017】容器11の電気絶縁・冷却用材料は、少なくとも一種類の熱可塑性ポリマーと少なくとも1種類の粒子状セラミック充填剤との複合材を含み、材料の熱伝導率が少なくとも0.9W/m・Kである。

【0018】絶縁用容器11は、絶縁用オイルで満たされたスペースにより分離され、互いに重なり合った単純な容器から構成される多重容器とすることができる。

【0019】高電圧電源装置に一般に用いられる絶縁用オイルの熱伝導率は、電界がかかっていない場合には約0.115W/m・Kであるが、この同じオイルが、たとえば高電圧電源装置その他の手段で強電界がかかった状態では、オイルの移動のために、熱伝導率がさらに大幅に高くなることが知られている。その熱伝導率の上昇は装置の構造によるが30倍から100倍と見込まれる。したがって、熱の放散にとっては、容器11の固体絶縁材料が重要な因子である。

【0020】本発明の複合材としては、絶縁・冷却用材料の絶縁耐力や誘電率などの他の所望の特性を損なうことなく、所望の熱伝導率である0.9W/m・Kを得ることができるものなら、どのような熱可塑性ポリマーでも用いることができる。詳細には、絶縁耐力は50kV/mmを超え、誘電率が2から4の範囲にあるものがよ

い。

【0021】さらにこの絶縁用材料は変形が容易であって、射出成形や押し出し成形などの成形法その他通常の工業的方法により工業規模で実施できるものであるべきである。

【0022】この変形を迅速に行うため、従来の処理用補助手段をこの材料に含めることができる。

【0023】本発明の複合材を形成するために有用なポリマーとしては、ポリプロピレン；ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリクロロ三フッ化エチレン（PCTFE）やポリフッ化ビニリデン（PVDF）などのフルオロポリマー；ポリアミドイミド（PAI）；ポリエーテルイミド（PEI）；ポリエーテルスルホン（PES）；ポリフェニルサルファイド（PPS）およびそれらの混合物が挙げられる。

【0024】好ましいポリマーとしては、ポリプロピレン、ポリエーテルイミド、ポリテトラフルオロエチレン、ポリフェニルサルファイド、およびポリエーテルイミドとポリフェニルサルファイドの混合物が挙げられる。

【0025】本発明の複合材を形成するための有用な粒子状セラミック充填剤としては、絶縁・冷却用材料の特性、特に電気絶縁特性を損なうことなく、複合材に必要な熱伝導率を与えるセラミックすべてが挙げられる。

【0026】好ましい粒子状セラミック充填剤としては、アルミナ、硝酸アルミニウム、窒化ホウ素、硫酸バリウム、酸化ベリリウム、およびその混合物が挙げられる。

【0027】窒化ホウ素、硝酸アルミニウム、およびその混合物がより推奨される。

【0028】複合材中の粒子状セラミック充填剤の量は、一般に複合材の全重量に対して少なくとも40重量パーセントであり、通常は40から80重量パーセントであり、40から60重量パーセントであることが好ましい。

【0029】粒子状セラミック充填剤の粒子サイズは、一般に1から100マイクロメートルで、10から60マイクロメートルであることが好ましい。

【0030】粒子状セラミック充填剤の粒子は、熱伝導性と電気絶縁性を損なわない別の材料からなる層、たとえば粒子面に潤滑性を与えるシリコン層などで随意にコーティングしてもよい。

【0031】実施例

本発明の実施例による絶縁・冷却用材料は、重量パーセントで30パーセントのポリフェニルサルファイドと、30パーセントのポリエーテルイミドと、25パーセントの硝酸アルミニウム粉末および15パーセントの窒化ホウ素粉末を単に機械的に混合することで調製した。

【0032】この材料を射出成形し、直径が60mmで厚さが4mmの円盤状試料を製作し、以下の特性が決定

された。

熱伝導率(75℃):  $>0.96 \text{ W/m} \cdot \text{K}$

絶縁破壊耐力:  $>70.5 \text{ kV/mm}$

誘電率:  $3.4 (1 \text{ kHz}, 75^\circ\text{C})$

【0033】当業者は、ここに開示した実施例に対し、本発明の範囲を逸脱することなく、構造および/または機能および/またはステップに様々な修正を加えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態による高電圧電源装置の断面略図である。

【符号の説明】

1 高電圧装置

10 能動部品

11 絶縁用容器

12 リブ状ケース

13 空きスペース(能動部品10と絶縁用容器11の間)

14 空きスペース(絶縁用容器11とリブ状ケース12の間)

【図1】

